ОХРАНА ТРУДА



Научная статья
УДК 614.8.084
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-18-25



Оценка производственного травматизма на примере действующих АЭС России

Д. Л. Игнатовская , Е. В. Щекина
Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Введение. Проводится исследование производственного травматизма персонала, работающего в АО «Концерн Росэнергоатом» энергетического дивизиона Госкорпорации «Росатом», и сотрудников подрядных организаций, привлекаемых к работам на территории атомных электростанций, посредством статистического метода за период с 2013 по 2020 год. На основании полученных данных предложены рекомендации по снижению уровня производственного травматизма для персонала подрядных организаций.
Постановка задачи. Задачей данного исследования является исследование случаев производственного травматизма и разработка рекомендаций по снижению травматизма у персонала, работающего на территории атомных станций.
Теоретическая часть. В качестве базовой информации использованы годовые отчеты АО «Концерн Росэнергоатом».
Выводы. Результаты анализа свидетельствуют о наличии значительного количества случаев производственного травматизма среди работников подрядных организаций. Этот факт требует внедрения комплекса мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности на территории атомных станций для предупреждения производственного травматизма.

Ключевые слова: атомная энергетика, подрядные организации, производственный травматизм, анализ несчастных случаев.

Для цитирования: Игнатовская, Д. Л. Оценка производственного травматизма на примере действующих АЭС России / Д. Л. Игнатовская, Е. В. Щекина // Безопасность техногенных и природных систем. — 2022. — № 1. — С. 18−25. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-18-25



Original article

Assessment of industrial injuries on the example of operating Russian Nuclear Power Plants

D. L. Ignatovskaya , E. V. Shchekina
Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Introduction. The article considers the industrial injuries of personnel working in the Rosenergoatom (energy division of the Rosatom State Corporation) and employees of contracting organizations working on the NPP’s territory using the statistical method in the period from 2013 to 2020. Based on the data obtained, the recommendations are proposed to reduce the level of industrial injuries for the personnel of contracting organizations.
Problem Statement. The purpose of this study is to research the industrial injuries and to develop recommendations for reducing injuries with personnel who work on the NPP’s territory.
Theoretical Part. Annual reports of Rosenergoatom are used as basic information.
Conclusions. The results of the analysis indicate a significant level of industrial injuries among the employees of contracting organizations. This fact requires the implementation of a set of measures aimed at improving the safety level on the NPP’s territory to prevent occupational injuries.

Keywords: nuclear power engineering, contracting organizations, industrial injuries, accident analysis.

For citation: Ignatovskaya D. L., Shchekina E. V. Assessment of industrial injuries on the example of operating Russian Nuclear Power Plants. Safety of Technogenic and Natural Systems. 2022;1:18−25. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-18-25

Введение. Ввиду широкого распространения атомной энергетики и все возрастающего количества введенных в эксплуатацию атомных станций в мире проблема улучшения условий труда и снижения производственного травматизма (ПТ) на атомных электростанциях (АЭС) с каждым годом становится все более важной.

На территории РФ за последние восемь лет количество введенных в эксплуатацию энергоблоков увеличилось на девять, что подразумевает увеличение численности персонала АЭС и обслуживающих их работников подрядных организаций. Кроме того, строительство новых энергоблоков продолжается, что делает проблему еще более актуальной.

На форум-диалоге «День безопасности атомной энергетики и промышленности», проходившем в мае 2019 года в РФ, глава Госкорпорации «Росатом» отметил, что в российской атомной отрасли случаев травматизма и отклонений в работе оборудования становится все меньше и главной гарантией безопасности остаются строгое соблюдение дисциплины и неукоснительное следование нормам и правилам охраны труда и техники безопасности на производстве. Вместе с тем, например, в 2018 году в отрасли было зафиксировано несколько десятков случаев травматизма, в том числе со смертельным исходом.

Ситуация с производственным травматизмом осложняется постоянным присутствием на территории АЭС работников подрядных организаций, которые выполняют строительно-монтажные и наладочные работы, связанные с повышенными рисками.

Травматизм среди работников подрядных организаций — одна из новых проблем, которая возникла относительно недавно, около 10 лет назад, в крупных компаниях, особенно добывающих и перерабатывающих, после того как они начали осуществлять выход на публичные предложения ценных бумаг на известных биржах (например Initial Public Offering, или IPO) и в связи с этим должны были провести оптимизацию численности работников, поскольку многочисленный штат персонала мешает установлению высокой рыночной оценки компании. Под сокращение попал именно персонал вспомогательных обслуживающих и ремонтных служб. По некоторым данным, ранее доля этого персонала составляла около 20 % от общей численности работников компаний, после реорганизации их не осталось вовсе.

Кроме того, в настоящее время крупные компании, особенно с долей иностранного капитала, в качестве основного показателя травматизма используют не коэффициент частоты, как это было принято ранее, а показатель, часто используемый в мировой практике — LTIFR (Lost Time Injury Frequency Rate), который учитывает фактически отработанное время в организации за отчетный год. Это дает возможность предприятиям и организациям улучшить свои показатели в сфере охраны труда, так как LTIFR учитывает травматизм только с собственным персоналом, в то время как вспомогательные обслуживающие и ремонтные службы выведены на аутсорсинг, аутстаффинг, на коммерческую основу договорных отношений либо в дочерние зависимые общества.

Анализ научных трудов по изучаемому вопросу позволил найти несколько работ, посвященных схожим темам в родственных отраслях, в частности в топливно-энергетическом комплексе и электроэнергетике [1–6], и практически единственную статью, в которой авторами предложена методика прогнозирования количества случаев травматизма и профессиональных заболеваний именно у работников атомной энергетики [7]. Подобная ситуация подтверждает актуальность исследования и свидетельствует о необходимости более пристального внимания к учету и анализу случаев производственного травматизма для названной отрасли.

Постановка задачи. Задачей данного исследования является анализ случаев производственного травматизма персонала, работающего на территории АЭС, и разработка рекомендаций по снижению их количества.

Поскольку Федеральная служба государственной статистики (Росстат) отражает количество случаев ПТ в атомной энергетике только непосредственно у работников атомных станций, данные о травматизме работников подрядных организаций не отражены в официальной отчетности, что значительно искажает представление об истинном количестве несчастных случаев (НС), происходящих на АЭС [8]. Это, в свою очередь, снижает качество мер, предпринимаемых по предотвращению подобных случаев на объектах атомной энергетики. С целью устранения этого недочета в данной статье проведен анализ случаев ПТ с работниками АЭС и работниками подрядных организаций на объектах атомной энергетики в период с 2013 по 2020 год, в своих ежегодных отчетах Корпорация приводит такую статистику [9].

Теоретическая часть. Госкорпорация «Росатом» представляет собой государственное акционерное общество, объединяющее более 400 предприятий атомной отрасли России: ядерный оружейный комплекс, атомный ледокольный флот, научный комплекс, ядерная медицина, обращение с ураном на всем его жизненном цикле и многое другое. Авторами взят на рассмотрение энергетический дивизион Госкорпорации «Росатом», а именно «Концерн Росэнергоатом» — единственный оператор атомных станций в России.

В таблице 1 представлены данные об абсолютном количестве несчастных случаев с сотрудниками АЭС и работниками подрядных организаций на атомных электростанциях корпорации за 2013–2020 годы [10–17].

За исследуемый период на предприятиях АЭС произошло 83 НС, среди которых 15 случаев (18 %) произошло с работниками АЭС и 68 случаев (82 %) — с работниками подрядных организаций.

Таблица 1

Количество несчастных случаев на АЭС России за 2013–2020 годы

Наименование АЭС	**Годы**							
	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Балаковская		3 (1 с)			2			1с
Белоярская	5 (1 с)	3 (1 с)	1	1				
Билибинская								
Калининская	1	2		3 (1 с)		1 с		
Кольская				1	3	1		2
Курская	2	1 с	1	1 с	1	2	2 (1 с)	1 с
Ленинградская	6 (1 с)	1с			3 (2 с)		4 (1 с)	
Нововоронежская	2 (1 с)	3 (2 с)	2 с		1 с	1		
Ростовская	2	1 с	3 (1 с)	3 (1 с)		3		
Смоленская	2			1		2 (1 с)		
ПАТЭС							2	

Примечание: «с» – смертельный НС, 5 (1 с) означает 5 НС, среди которых 1 НС со смертельным исходом.

Стоит отметить, что из 83 зафиксированных случаев 25 случаев производственного травматизма закончились летальным исходом, причем среди них лишь два случая произошло с работниками АЭС, а 23 случая — с работниками подрядных организаций (8 и 92 % соответственно).

За исследуемый период заметна незначительная положительная динамика снижения ПТ на объектах атомной энергетики, количество НС с летальным исходом также снижается незначительно, но за период с 2018 по 2020 год остается неизменным (два случая в год). Этот факт требует анализа травмирующих факторов и причин НС для более тщательной работы по устранению коренных причин НС (рис. 1).

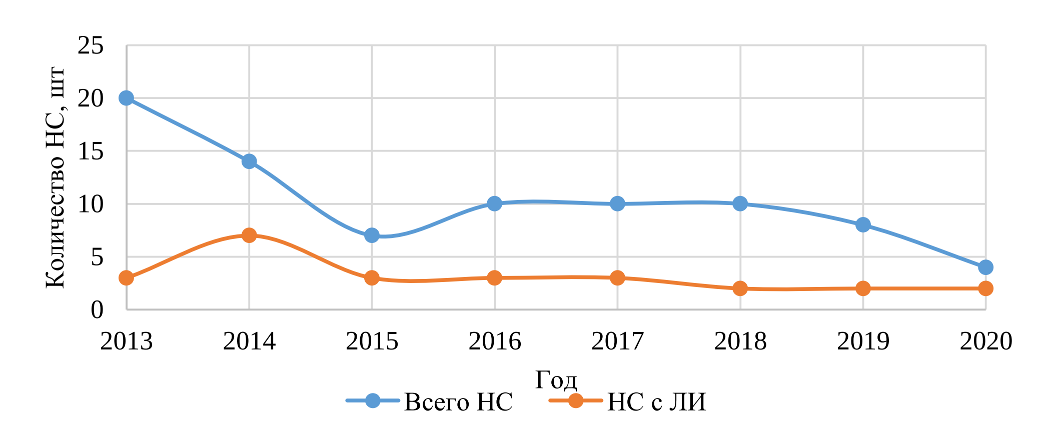


Рис. 1. Динамика снижения количества НС на АЭС за период с 2013 по 2020 год

Для более объективного анализа уровня травматизма на АЭС России использован относительный показатель LTIFR. Данные таблице 2 отражают изменения показателя LTIFR в концерне «Росэнергоатом» за период с 2013 по 2020 год.

Таблица 2

Коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности (LTIFR)

Годы	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Показатель LTIFR	0,025	0,02	0,02	0,065	0,03	0,08	0,04	0,03

По данному показателю также не прослеживается особой динамики улучшения ситуации, в целом она стабильна, за исключением 2016 и 2018 года. Для корпорации «Росатом» установленный предел показателя LTIFR составляет 0,15, поэтому можно считать, что в целом показатели невелики.

Анализ НС по травмирующим факторам показывает, что подавляющее большинство несчастных случаев происходит из-за падения пострадавших с высоты (34 %), обрушения и обвала предметов и материалов (16 %), воздействия вращающихся, движущихся и разлетающихся предметов (14 %), в результате дорожно-транспортных происшествий (11 %) (рис. 2).

Причем среди указанных травмирующих факторов доля НС с участием работников порядных организаций составляет 93 % — при падении с высоты, по 92 % — при обрушении и обвале предметов и материалов и воздействии вращающихся, движущихся и разлетающихся предметов и 67 % — при ДТП.

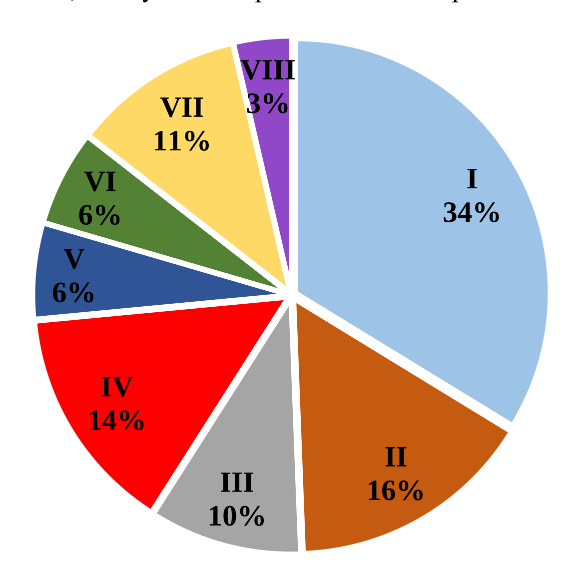


Рис. 2. Распределение НС по травмирующим факторам за период с 2013 по 2020 год:
I – падение пострадавшего с высоты, II – обрушение, обвалы предметов, материалов,
III – падение с высоты роста, IV – воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, V – термический ожог, VI – поражение электрическим током, VII – ДТП, VIII – прочее

Анализ причин НС на АЭС показывает, что из 83 случаев наиболее частыми причинами производственного травматизма за период с 2013 по 2020 год являлись организационные (80 %, среди них 89 % произошло с работниками подрядных организаций). Чаще всего организационными причинами ПТ являются неудовлетворительная организация работ, слабый контроль за персоналом, недостатки в организации безопасного производства работ и нарушение трудовой дисциплины. Кроме того, среди причин НС часто встречается личная неосторожность пострадавших (28 %, из которых 78% произошло с работниками подрядных организаций).

Анализ профессий пострадавших при НС на АЭС показывает, что наиболее подвержены травмам:

— монтажники (25 % от общего количества НС, все пострадавшие — сотрудники подрядных организаций), причем 57 % от общего количества травм с монтажниками составляют травмы с летальным исходом;

— слесари (15 %), 83 % из них — сотрудники подрядных организаций;

— водители, машинисты (10 %), 75 % из них — сотрудники подрядных организаций;

— арматурщики (8 %), все — сотрудники подрядных организаций (рис. 3).

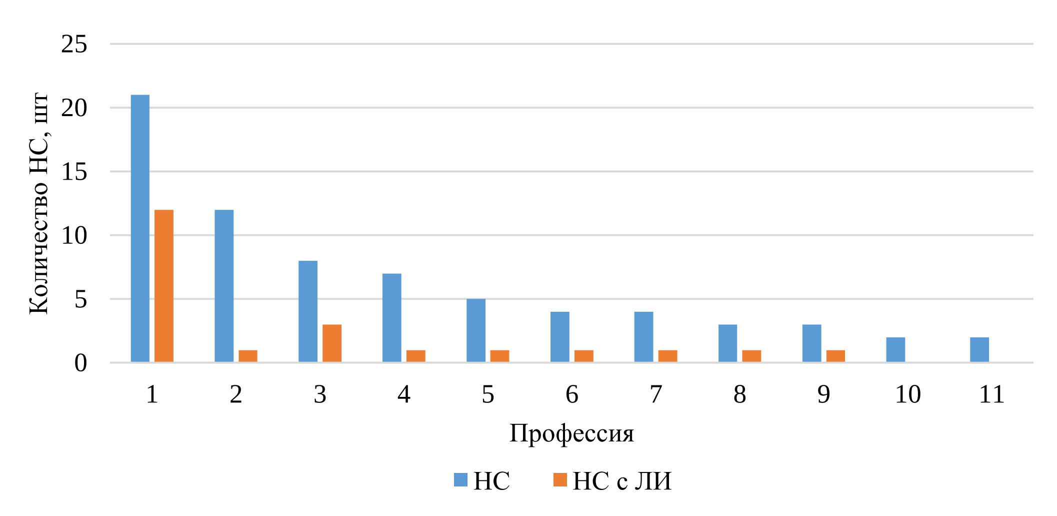


Рис. 3. Распределение пострадавших по профессиям за период с 2013 по 2020 год:
1 – монтажники, 2 – слесари, 3 – водители, машинисты, 4 – арматурщики, 5 – сварщики,
6 – электромонтеры, 7 – специалисты, инженеры, 8 – изолировщики, 9 – бетонщики,
10 – маляры-штукатуры, 11 – подсобные рабочие, уборщики

Наиболее травмоопасными месяцами на АЭС России являются март и июнь (по 13 НС), январь и август (по 9 НС), что обусловлено увеличением ремонтных работ в период с марта по сентябрь из-за проведения планово-предупредительного ремонта (ППР), капитального ремонта (КР) и среднего ремонта (СР) энергоблоков АЭС (рис. 4).

Наиболее травмоопасным месяцем с точки зрения несчастных случаев с летальным исходом является июнь (30 % всех НС с летальным исходом).

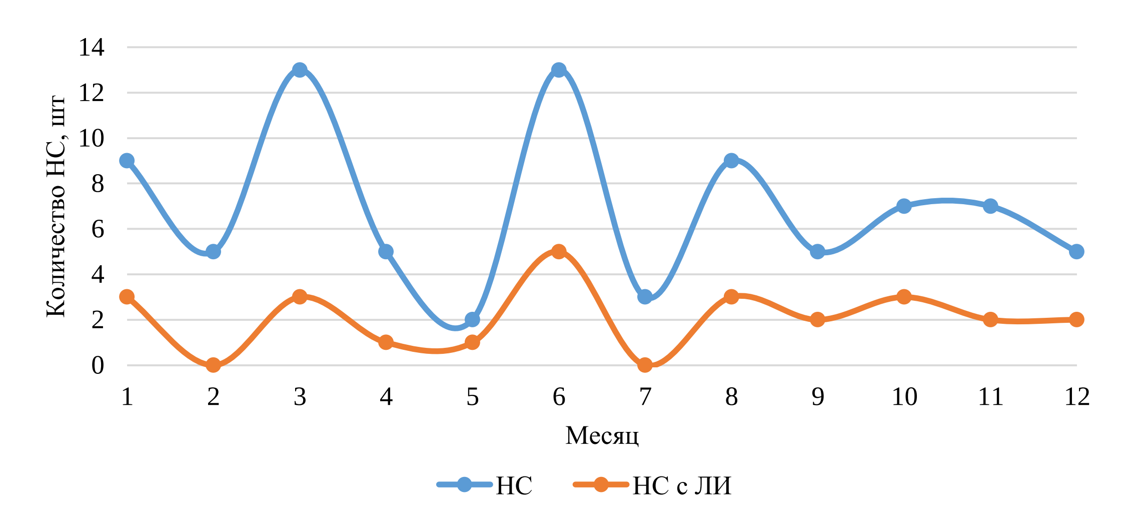


Рис. 4. Распределение НС на АЭС за период с 2013 по 2020 год по месяцам

Распределение НС по дням недели показывает, что наибольшее количество несчастных случаев на АЭС происходит в начале недели (понедельник и вторник) и идет на убыль к концу календарной недели (рис. 5).

Вместе с тем, наибольшее количество травм с летальным исходом отмечалось по четвергам и пятницам, что, вероятно, связано со снижением концентрации внимания из-за накопленной к концу рабочей недели усталости.

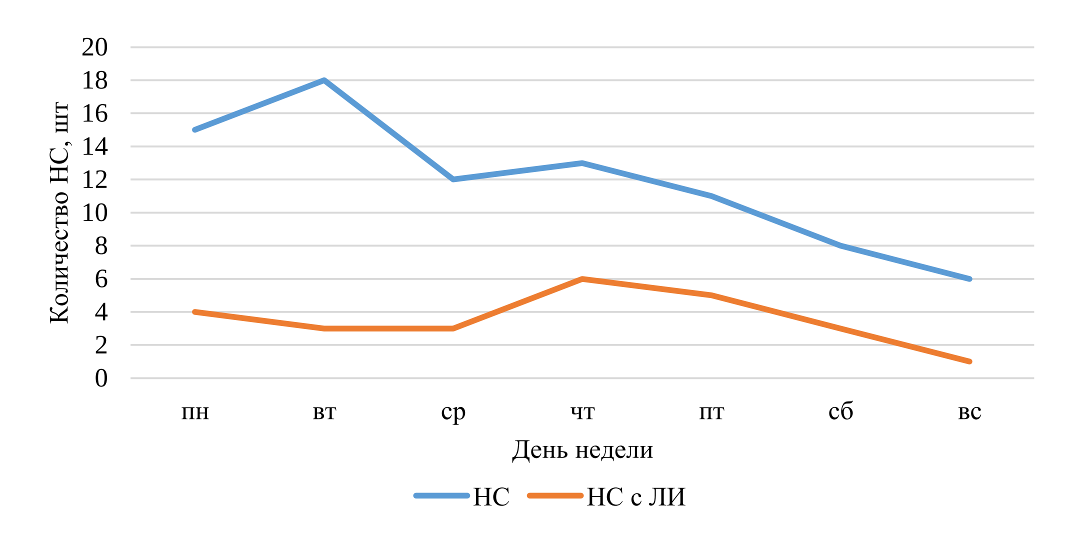


Рис. 5. Распределение НС на АЭС за период с 2013 по 2020 год по дням недели

Выводы. В статье проанализированы статистические данные о случаях ПТ в энергетическом дивизионе Госкорпорации «Росатом» за восемь лет, на основании которых просчитаны абсолютные и относительные показатели травматизма, установлены причины несчастных случаев, основные травмирующие факторы, наиболее травмоопасные профессии и периоды возникновения травм.

Кроме того, выявлено, что травматизм среди работников подрядных организаций значительно выше, чем среди персонала АЭС. Это означает, что необходимо найти пути снижения травматизма на атомных электростанциях, сосредоточившись на работе с сотрудниками подрядных организаций.

Для этого авторами разработаны следующие рекомендации:

1. Предварительный квалификационный отбор организаций подрядчика с ознакомлением имеющейся статистики случаев ПТ, возможно с составлением «черного» списка подрядных организаций и отдельных специалистов, определение рейтинга желательных подрядных организаций.

2. Взаимодействие с подрядчиками в цифровом формате, создание «Личного кабинета подрядчика» для упрощения работы и сокращения времени на обработку информации.

3. Рассмотрение возможности проведения внеплановых инструктажей по ОТ с работниками подрядных организаций в наиболее травмоопасные периоды с привлечением работников отдела охраны труда [18].

4. В связи с возрастанием уровня травматизма к концу рабочей недели организовать жесткий контроль за соблюдением трудового режима, без переработок и с обязательными регламентированными перерывами.

5. Для профессий, которые наиболее подвержены производственному травматизму, применять особые требования к качеству обучения работников, проверкам знаний, допускать к работам на АЭС персонал подрядных организаций, прошедших психофизиологическое обследование, ввести внезапные проверки на предмет наркотического и алкогольного опьянения [19].

6. Разработать схемы мотивации работников сторонних организаций по соблюдению требований охраны труда, в частности, ввести систему поощрений по результатам работы без травматизма за год/полугодие [20].

Библиографический список

1. Гуськова, Т. Н. Предупреждение производственного травматизма на объектах ТЭК на основе оценки уровня компетентности работников в области безопасности труда : автореф. дис. … к. т. н. / Т. Н. Гуськова. — Москва, 2019. — 157 с.

2. Отчет ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» о научно-исследовательской работе по теме: Анализ травматизма с летальным исходом на поднадзорных Ростехнадзору энергетических объектах за период 2011–2020 гг. и формирование рекомендаций по снижению уровня травматизма // Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Северо-Уральское управление : [сайт]. — URL: http://www.sural.gosnadzor.ru/info/ (дата обращения: 15.07.2021).

3. Моисеенко, К. А. Производственный травматизм в электроэнергетике / К. А. Моисеенко, М. С. Черемискина // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении : сб. тр. X Всерос. науч.-практ. конф. для студентов и учащейся молодежи. — Юрга : Изд-во Нац. исслед. Томск. политех. ун-т, 2019. — С. 134–136.

4. Анализ аварийности и травматизма в электроэнергетике Российской Федерации / А. Б. Тряпицын, И. М. Кирпичникова, В. Ф. Бухтояров, Г. А. Круглов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: энергетика. — 2018. — Т. 18, № 4. — С. 30–40.

5. Петров, О. П. Производственный травматизм на предприятиях энергетики / О. П. Петров // Молодой ученый. — 2020. — № 16 (306). — С. 158–160.

6. Соколова, Э. И. Снижение риска повреждения здоровья электротехнического персонала, занятого на энергетических объектах металлургических комплексов : автореф. дис. … к. т. н. / Э. И. Соколова. — Магнитогорск, 2019. — 20 с.

7. Пузырев, Н. М. Методика анализа и прогнозирования травматизма и профессиональных заболеваний работников отрасли атомной энергетики / Н. М. Пузырев, Ю. В Васильева // Научный электронный журнал Меридиан. — 2019. — № 16 (34). — С 9–11.

8. Условия труда / Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 15.07.2021).

9. Строящиеся АЭС / Госкорпорация Росатом : [сайт]. — URL: http://rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/ (дата обращения: 15.07.2021).

10. Эффект масштаба. Годовой отчет. 2013 / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2013/go_rosenergoatom_2013.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

11. Генерируем рекорды. 2014. Годовой отчет / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2014/go_rosenergoatom_2014.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

12. Стандарты безопасности. Возможности бизнеса. Годовой отчет. 2015 / Росэнергоатом: [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2015/go_rosenergoatom_2015.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

13. 25 лет безопасной эксплуатации. 2016. Годовой отчет / Росэнергоатом: [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2016/go_rosenergoatom_2016.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

14. Годовой отчет. 2017 / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2017/go_rosenergoatom_2017.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

15. Шаг в цифровое будущее. Годовой отчет. 2018 / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/ go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2018/go_rosenergoatom_2018.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

16. 75 лет атомной промышленности. Опережая время. Отчетные материалы электроэнергетического дивизиона за 2019 год / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/rosenergoatom/go_rosenergoatom_2019/rea_2019.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

17. Ключевые результаты. Отчетные материалы. Годовой отчет. 2020 / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: https://report.rosatom.ru/go/2020/rea_2020.pdf (дата обращения: 15.07.2021).

18. Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций / Росэнергоатом : [сайт]. — URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293748/4293748439 (дата обращения :15.07.2021).

19. О прохождении психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные деятельности, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности : постановление Правительства РФ № 695 от 23 сентября 2002 года / Гарант : [сайт]. — URL: https://base.garant.ru/12128252 (дата обращения: 15.07.2021).

20. Караущ, С. А. Повышение эффективности обучения работников строительной отрасли охране труда за счет мотивации работодателей / С. А. Караущ, О. О. Герасимова // Интернет-вестник ВолгГАСУ : [сайт]. — 2015. — № 1 (37). — 6 с. — URL: http://vestnik.vgasu.ru/attachments/6KaraushGerasimova-2015_1(37).pdf (дата обращения: 01.11.2021).

Поступила в редакцию 15.12.2021
Поступила после рецензирования 21.01.2022
Принята к публикации 24. 01.2022

Об авторах:

Игнатовская Дарья Леонидовна, магистрант кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ORCID, dasya_93@list.ru

Щекина Екатерина Викторовна, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), кандидат технических наук, ORCID, n1923@donpac.ru

Заявленный вклад соавторов:

Д. Л. Игнатовская — проведение расчетов, подготовка текста, анализ результатов исследования, формирование выводов; Е. В. Щекина — формирование основной концепции, целей и задач исследования, доработка текста, корректировка выводов.